

Monitoraggio ambientale di grandi opere di ingegneria civile realizzate in aree sensibili

Vincenzo Marino¹

¹Affiliation not available

Abstract

Analisi e confronto delle principali metodologie, tecniche e indicatori di monitoraggio applicabili per la valutazione ed il controllo delle pressioni ambientali indotte dalla progettazione, realizzazione ed esercizio di grandi opere di Ingegneria Civile, localizzate in aree sensibili. Proposizione di una metodologia avanzata di controllo in continuo e tempo reale

Monitoraggio ambientale

La realizzazione di grandi opere dà origine a pressioni territoriali in grado di generare significativi impatti ambientali e sociali per la valutazione e mitigazione dei quali occorre individuare e programmare, fin dalle prime fasi progettuali, metodi, azioni e misure correttive specifiche. La realizzazione di una qualsiasi opera umana comporta la modificazione più o meno importante del territorio ¹. L'impatto di un'opera nell'area in cui viene costruita è valutato e controllato in maniera costante da uno specifico processo chiamato monitoraggio ambientale.

Il monitoraggio ambientale mostra la reale misura dell'evoluzione dello stato ambientale nelle diverse fasi di vita dell'opera e consente alle autorità competenti di individuare, nel momento in cui le risposte ambientali siano incongruenti rispetto alle previsioni effettuate nell'ambito della VIA, i segnali a seguito dei quali è necessario avviare tempestivamente eventuali azioni correttive ⁽²⁾. La scelta dei parametri da monitorare e il periodo di riferimento al quale estendere il monitoraggio sono proporzionati alla tipologia, all'ubicazione e alle dimensioni del progetto, nonché alla significatività dei suoi effetti sui diversi comparti ambientali. Sono molteplici, infatti, le componenti ambientali che possono essere impattate a seguito della realizzazione di grandi opere, quali ad esempio atmosfera, rumore, suolo e sottosuolo, flora e fauna, paesaggio, comparto idrico superficiale e sotterraneo.

Come accennato, il monitoraggio ambientale deve svilupparsi in modo continuo, nel senso che deve accompagnare l'opera nelle fasi di progettazione, realizzazione e messa in esercizio. Pertanto, il monitoraggio si articola in tre distinte fasi, ante operam che ha come obiettivo quello di fornire informazioni in merito allo stato di background esistente nell'ambito territoriale presumibilmente interessato dagli impatti delle azioni di progetto, prima dell'inizio delle attività; in corso d'opera che comprende tutto il periodo di costruzione dell'opera fino allo smantellamento del cantiere e durante la quale si verifica l'idoneità dei punti di monitoraggio e gli effetti generati sull'ambiente nel corso dell'avanzamento dei lavori ed eventualmente, si valuta di intervenire mediante azioni correttive per risolvere delle criticità riscontrate; post operam che comprende un periodo temporale congruo a conclusione dei lavori di progetto. Il monitoraggio ambientale di tale fase mira essenzialmente a verificare e controllare gli effetti ambientali derivanti dalla messa in esercizio dell'opera.

Piano di monitoraggio

Le azioni previste nell'attuazione delle diverse fasi del monitoraggio ambientale si racchiudono all'interno del Piano di Monitoraggio Ambientale, che ha come oggetto la pianificazione del monitoraggio dei comparti ambientali per i quali sono stati individuati potenziali impatti ambientali significativi generati dalla costruzione dell'opera, in coerenza con quanto documentato nello Studio di Impatto Ambientale. Per mettere in atto il PMA è possibile applicare un preciso iter particolarmente dinamico e articolato che deve dimostrarsi in grado di poter essere variato in corso d'opera se necessario, al fine di riuscire a trovare soluzioni a impatti ambientali non previsti nella fase di progettazione. Lo sviluppo a grandi passi della tecnologia nelle fasi di rilevazione dei parametri monitorati e nell'individuazione in tempo reale di anomalie facilita il lavoro, ma è l'uomo che deve essere capace di fare girare l'intera macchina attraverso un'attenta pianificazione del lavoro da svolgere. Devono, innanzitutto, essere identificate e caratterizzate le azioni che potrebbero generare impatti nelle diverse fasi dell'opera, in modo da individuare sorgenti degli impatti e parametri da monitorare. In secondo luogo, è importante definire con attenzione i potenziali bersagli degli impatti e la loro sensibilità in base alla tipologia di pressione a cui un bersaglio è esposto e alla sua vulnerabilità, nonché al suo valore sociale, economico e culturale qualora si tratti di un bersaglio che non sia un essere umano. Un adeguato PMA deve identificare degli indicatori che siano rappresentativi dello stato qualitativo e quantitativo della componente ambientale che si vuole caratterizzare e per ognuno di essi deve indicare i valori limite previsti dalla normativa di settore, il range di naturale variabilità dei parametri, stabiliti in base ai dati contenuti nel SIA o integrati se opportuno, e i valori soglia che qualora superati possono implicare l'insorgere di situazioni anomale indicatrici di potenziali criticità da risolvere mediante mirati interventi correttivi. Oltre agli indicatori da monitorare, il PMA deve definire le tecniche di campionamento, misura e analisi e tutte le informazioni in merito agli strumenti da utilizzare, alla frequenza e alla durata del monitoraggio, nonché metodologie per il controllo di qualità e valutazione della loro affidabilità in

seguito alla loro elaborazione.

Tecniche di monitoraggio

Per quanto riguarda le metodologie di monitoraggio, la tecnologia ci permette di utilizzare tecniche di controllo in continuo che rilevano e analizzano i dati in tempo reale e segnalano tempestivamente eventuali anomalie riscontrate. Esse si differenziano in funzione del comparto da monitorare: per il monitoraggio della qualità dell'aria è possibile effettuare calcoli delle concentrazioni di inquinanti aerodispersi, quali biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), monossido di carbonio (CO), materiale particolato (PM10 e PM2,5), IPA, BTEX, Ozono e altri, abbinati a misure ambientali e meteorologiche mediante installazioni di reti fisse o mobili di monitoraggio. L'analisi della qualità dell'aria avviene attraverso l'istituzione di reti di monitoraggio dislocate sul territorio, rivolte al controllo delle concentrazioni inquinanti e all'individuazione delle proprietà chimico-fisiche attraverso protocolli sviluppati in laboratorio ³. Le acque superficiali possono essere monitorate effettuando studi della qualità dell'acqua, dei sedimenti e del biota con analisi di laboratorio sulle acque per verificare l'eventuale presenza di elementi quali metalli o di vari tipi di idrocarburi o altri. Per il monitoraggio delle acque sotterranee, fondamentale per verificare le condizioni idrogeologiche e la qualità delle acque di falda, è molto diffusa l'installazione di reti di controllo piezometriche che permettono di caratterizzare idrodinamicamente gli acquiferi, eseguire campagne di rilievi piezometrici ed effettuare campionamenti ed analisi di laboratorio con caratterizzazione chimica e microbiologica delle acque destinate al consumo umano. Gli impatti sulla flora e la fauna che popolano l'area soggetta agli impatti derivanti dalla realizzazione dell'opera, possono essere determinati mediante censimenti delle specie, rilievi fitotossicologici, redazione di carte della vegetazione e analisi di immagini aerofotogrammetriche e satellitari, nonché il monitoraggio dell'aviofauna migratrice effettuata attraverso osservazioni dirette e rilievi radar. Il monitoraggio del rumore viene in genere eseguito con l'utilizzo di fonometri portatili o centraline fonometriche

fisse per misurazioni in continuo, mentre per quello delle vibrazioni gli strumenti più adottati sono analizzatori in tempo reale e terne accelerometriche. Infine, immagini satellitari radar, elaborati modelli morfoevolutivi delle aree interessate e misure discrete, quali profili pedologici, campionamenti e analisi di terreno, vengono tipicamente utilizzate per il monitoraggio del comparto suolo e sottosuolo.

La realizzazione di una grande opera non può essere messa in atto senza un attento lavoro di pianificazione che abbia preso in considerazione i diversi aspetti di ogni fase dei lavori e della sua gestione. Ma allo stesso tempo, si deve tener conto del fatto che l'opera andrà a collocarsi in un preciso contesto ambientale e sociale. In questo spazio, si inserisce il monitoraggio ambientale, un processo che ci permette di essere realmente efficienti perché garantisce il rispetto del territorio interessato dalla realizzazione dell'opera stessa, eliminando ogni potenziale impatto negativo delle attività antropiche. E, in una società come la nostra, che mostra un'importante crescita dell'interesse nei confronti delle problematiche ambientali, ma al tempo stesso prolifera di costruzioni di nuove infrastrutture necessarie per tenersi al passo con il progresso economico globale, il monitoraggio ambientale svolge un ruolo fondamentale nella realizzazione di uno sviluppo sostenibile.

References

- 1.Maffiotti Criteri per il monitoraggio ambientale delle grandi opere ferroviarie. Il cunicolo di Venaus..
- 2.Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA. MATTM.
- 3.Inquinamento atmosferico. Monitoraggio ambientale e caratterizzazione chimico-fisica di polveri sottili. Filice.